

BB

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-118600

(43)Date of publication of application : 06.05.1997

(51)Int.Cl. C30B 35/00  
 C23C 16/50  
 H01L 21/203  
 H01L 21/205  
 H01L 21/285  
 H01L 21/31

(21)Application number : 07-302149

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

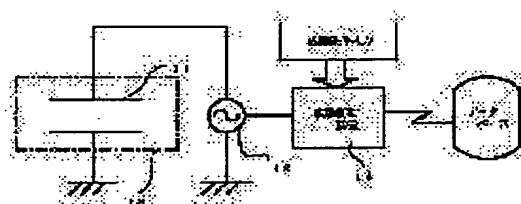
(22)Date of filing : 26.10.1995

(72)Inventor : AKAO NORINOBU

**(54) FILM FORMING DEVICE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide such a film forming device with which the film forming rate can be easily determined according to arbitrary conditions of film forming to device the film forming time and the conditions of film forming can be freely changed.

**SOLUTION:** The reaction gas is supplied to a reaction chamber 13 at specified pressure and high frequency voltage is applied between electrodes 11 to generate glow discharge. Thereby, a desired film can be formed on a substrate at a specified film forming rate. The film forming rate changes when conditions of film forming (such as the flow rate of gas, pressure and electric power) are changed. In this method, by inputting the film forming conditions and the film thickness, the film forming rate according to the database 15 is outputted based on the film forming conditions. Then the film forming time is calculated based on the film forming rate and the film thickness inputted. The high frequency voltage is applied from a high frequency power supply 12 on the electrodes 11 for the film forming time thus determined. Therefore, a CVD film of desired film thickness can be produced and conditions for the process can be easily changed.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-118600

(43)公開日 平成9年(1997)5月6日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 3 0 B 35/00			C 3 0 B 35/00	
C 2 3 C 16/50			C 2 3 C 16/50	
H 0 1 L 21/203			H 0 1 L 21/203	S
21/205			21/205	
21/285			21/285	S
審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平7-302149

(22)出願日 平成7年(1995)10月26日

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 赤尾 徳信

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際

電気株式会社内

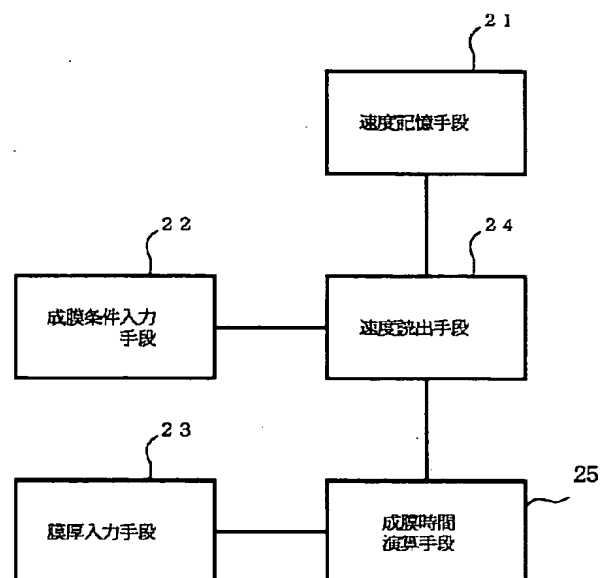
(74)代理人 井理士 守山 辰雄

(54)【発明の名称】 成膜装置

(57)【要約】

【課題】 成膜条件の変更を自由に行える成膜装置を提供する。任意の成膜条件から成膜速度を簡易に得て成膜時間を決定する。成膜時間の演算を自動化する。

【解決手段】 所定圧力の反応室13内に反応ガスを供給し、電極11間に高周波電圧を印加してグロー放電を発生させる。基板上に所望の膜が所定の成膜速度で生成される。成膜条件(ガス流量・圧力・電力等)を変更すると、成膜速度は異なる。成膜条件・膜厚を入力すると、成膜条件に基づきデータベース15より対応する成膜速度が読み出される。成膜速度および入力された膜厚に基づいて成膜時間が演算される。高周波電源12はこの成膜時間だけ電極11に高周波電圧を印加する。この結果、所望の膜厚のCVD膜を生成できる。よって、プロセス条件を容易に変更できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 成膜条件に応じて成膜速度が異なる成膜装置において、

上記成膜条件毎の成膜速度を記憶させた速度記憶手段と、

成膜条件を入力する成膜条件入力手段と、

所望する膜厚を入力する膜厚入力手段と、

入力された成膜条件に基づいて上記速度記憶手段から成膜速度を読み出す速度読出手段と、

読み出された成膜速度および上記膜厚に基づいて成膜時間を演算する成膜時間演算手段と、を備えた成膜装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は成膜装置、詳しくは絶縁膜・電極配線膜・半導体膜等を形成する薄膜形成装置、例えばCVD装置・スパッタリング装置等の改良に関する。

## 【0002】

【従来技術】成膜装置の一つとしてCVD装置が知られている。CVD装置は、薄膜材料を構成する元素からなる一種または数種の化合物ガス、単体ガスを基板上に供給し、気相または基板表面での化学反応により所望の薄膜を形成させる。ガス分子を励起させるには、熱エネルギー、プラズマ放電を用いる。また、光励起もある。例えば光CVD装置・熱CVD装置・プラズマCVD装置・MOCVD装置等が知られている。

【0003】そして、このCVD装置では、CVD反応を制御するためには、所定の条件設定が必要である。すなわち、材料の選択、温度の選択、成長速度のデータの取得である。取得する成長速度のデータには、成長温度・原料濃度・ガス流量・圧力・トランスファ比等がある。このようにCVD装置にあっては、供給するガス流量・圧力・RF電力等の成膜条件に応じて成長する膜の成長速度（成膜速度）が異なる。よって、所望の膜厚を得るには、成膜条件毎に成膜速度を算出しておく必要がある。

【0004】ところが、従来の成膜速度の算出方法は、実際の成膜装置を用いて同一成膜条件でのサンプリングを行い、その成膜条件での成膜速度を個別に求めている。すなわち、従来方法では、成膜条件を変更する毎に、成膜速度をいちいちサンプリングしなければならず、きわめて非効率であった。例えば熱CVD装置では、ガス流量・ガス圧力・印加電力が異なる毎にそれらの値に応じていったん実際に成膜速度を測定・検出し（サンプリング）、その条件での成膜速度を得ていた。そして、実際の成膜では、このようにサンプリングして得た成膜速度により、成膜時間を計算して所望の膜厚のCVD膜を基板上に生成していた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】この結果、現場にて成

膜条件のわずかな変更にも拘わらず、その変更毎にサンプリングを行わねばならなかった。よって、その作業がきわめて煩雑であり、成膜条件の変更を自由に行いづらいうという課題があった。

## 【0006】

【発明の目的】そこで、この発明では、成膜条件の変更を自由に行える成膜装置を提供することを、目的としている。また、この発明の目的は、任意の成膜条件から成膜速度を簡易に得て成膜時間を決定することができる成膜装置を提供するものである。さらに、この発明の別の目的は、成膜時間の演算を自動化することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、成膜条件に応じて成膜速度が異なる成膜装置において、上記成膜条件毎の成膜速度を記憶させた速度記憶手段と、成膜条件を入力する成膜条件入力手段と、所望する膜厚を入力する膜厚入力手段と、入力された成膜条件に基づいて上記速度記憶手段から成膜速度を読み出す速度読出手段と、読み出された成膜速度および上記膜厚に基づいて成膜時間を演算する成膜時間演算手段と、を備えた成膜装置である。

## 【0008】

【発明の作用】請求項1に記載の発明によれば、成膜条件が入力されると、この成膜条件に対応した成膜速度が読み出される。そして、膜厚を入力することで、この成膜速度に基づいて成膜時間を演算することができる。すなわち、異なる成膜条件毎に膜厚に応じて成膜時間を簡単に得ることができる。なお、速度記憶手段には異なる成膜条件のそれぞれについて成膜速度が記憶されている。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、この発明に係る成膜装置の一実施例を図面を参照して説明する。図1はこの発明の一実施例に係る成膜装置を示す機能ブロック図である。図2は同じくその成膜装置の主要部を示すブロック図である。図3はその成膜装置の全体構成を示す模式図である。

【0010】図3において示すように、この成膜装置はプラズマCVD装置であって、減圧下で、反応性ガスのプラズマ放電分解によって薄膜を形成するものである。対向する電極11の間に高周波電源12より高周波電圧（例えば13.56MHz）を印加し、反応性ガスのプラズマを発生させ、プラズマ分解により基板上に薄膜を形成するものである。すなわち、このプラズマCVD装置にあっては、反応ガスの流量・反応室13の圧力・RF電力等の成膜条件に応じてその成膜速度が異なるように構成されている。

【0011】そして、このプラズマCVD装置は、上記高周波電源12等を制御するための成膜制御装置14を有している。この成膜制御装置14は高周波電源12か

3

ら電極11に印加する高周波電力の印加時間を制御することができる。この成膜制御装置14には成膜条件等が入力可能に構成され、かつ、該装置はデータベース15（例えばハードディスク装置、磁気テープ装置、または、光磁気ディスク装置等で構成される）にアクセス可能に構成されている。

【0012】すなわち、図2に示すように、成膜制御装置14は、互いにバスラインで接続されたCPU・ROM・RAM・I/O・キーボードKBD等で構成されている。そして、この成膜制御装置14は、入出力装置であるI/Oを介して上記データベース15に接続されている。

【0013】そして、これらの成膜制御装置14およびデータベース15を含んでプラズマCVD装置は、図1に示すように、構成されている。すなわち、上記成膜条件毎の成膜速度を記憶した速度記憶手段21（データベース15等で構成される）と、成膜条件を入力する成膜条件入力手段22（キーボード等）と、膜厚を入力する膜厚入力手段23（キーボード等）と、入力された成膜条件に基づいて上記速度記憶手段21から成膜速度を読み出す速度読出手段24（CPU・I/O等）と、読み出された成膜速度および上記膜厚に基づいて成膜時間を演算する成膜時間演算手段25（CPU・ROM等）と、を有している。

【0014】以上の構成に係るプラズマCVD装置においては、所定圧力に制御した反応室13内に反応ガスを供給するとともに、平行平板形の電極11間に高周波電圧を印加してグロー放電を発生させる。その結果、基板上に所望の膜が所定の成膜速度で所望の厚さに生成される。このとき、その成膜条件（ガス流量・圧力・RF電力等）を変更すると、成膜速度は異なってくる。

【0015】そこで、所定の成膜条件で、この成膜条件および所望の膜厚を入力すると、この成膜条件に基づきデータベース15より対応する成膜速度が読み出される。そして、この成膜速度および入力された膜厚に基づいて成膜時間が演算される。さらに、この成膜時間に基づいて成膜制御装置14は高周波電源12を制御する。すなわち、高周波電源12は所定時間だけ電極11に高周波電圧電力を印加する。この結果、所望の膜厚のCVD膜を生成することができる。

【0016】そして、成膜条件を変更した場合、この成

4

膜条件を入力すると、データベース15から対応する成膜速度を得ることができる。そして、膜厚入力により電極11への高周波電圧印加時間が決定され、所望の膜厚の成膜を得ることができる。すなわち、このCVD装置ではプロセス条件の変更を容易に行うことができる。

【0017】また、上記CVD装置にあつては、成膜時間および成膜条件によりその膜厚の確認を行うこともできる。さらに、このようなCVD装置で成膜を行う毎に、その成膜条件に対する膜厚を測定するように構成しておけば、この測定値から上記データベースを構築することができる。

【0018】なお、この発明にあつては、プラズマCVD装置以外の熱CVD装置、光CVD装置等についても適用することができる。さらに、この発明は、CVD装置以外の薄膜形成装置、例えば真空蒸着装置、スパッタリング装置、エピタキシャル成長装置にも適用することができる。これらの装置に適用する場合、それらの成膜条件に基づいて成膜速度のデータベースを構築しておくことは、上記実施例の場合と同様である。

【0019】

【発明の効果】この発明によれば、成膜条件の変更によっても膜厚毎の成膜時間を正確に得ることができ、これら成膜条件・膜厚のいかなる変更にも対応することができる。すなわち、プロセス条件の変更が簡単に行える。また、成膜速度のデータを多く蓄積することで、成膜装置での膜厚制御の精度を高めることができる。さらに、成膜時間および成膜条件により膜厚の確認を行うこともできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る成膜装置を示す機能ブロック図である。

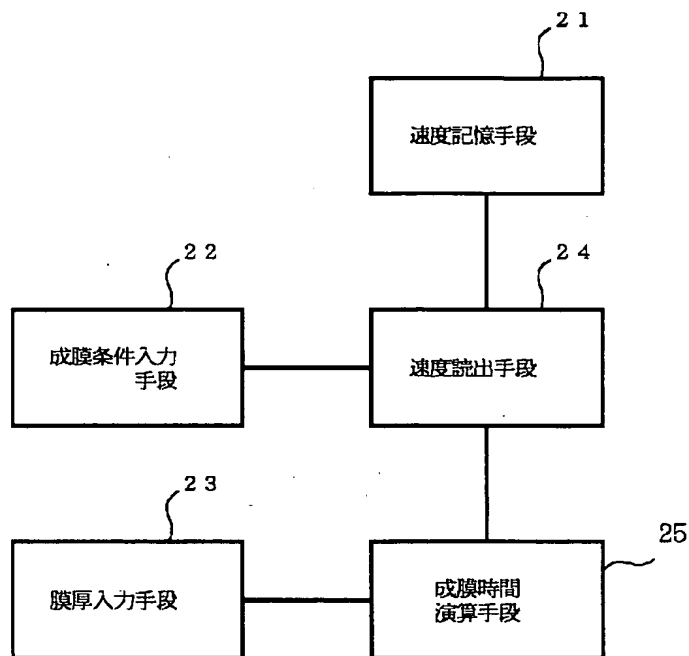
【図2】この発明の一実施例に係る成膜装置のハードウェア構成の概略を示す模式図である。

【図3】この発明の一実施例に係る成膜装置の全体構成を示す模式図である。

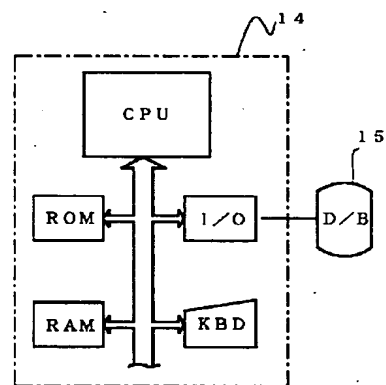
【符号の説明】

- 21 速度記憶手段、
- 22 成膜条件入力手段、
- 23 膜厚入力手段、
- 24 速度読出手段、
- 25 成膜時間演算手段。

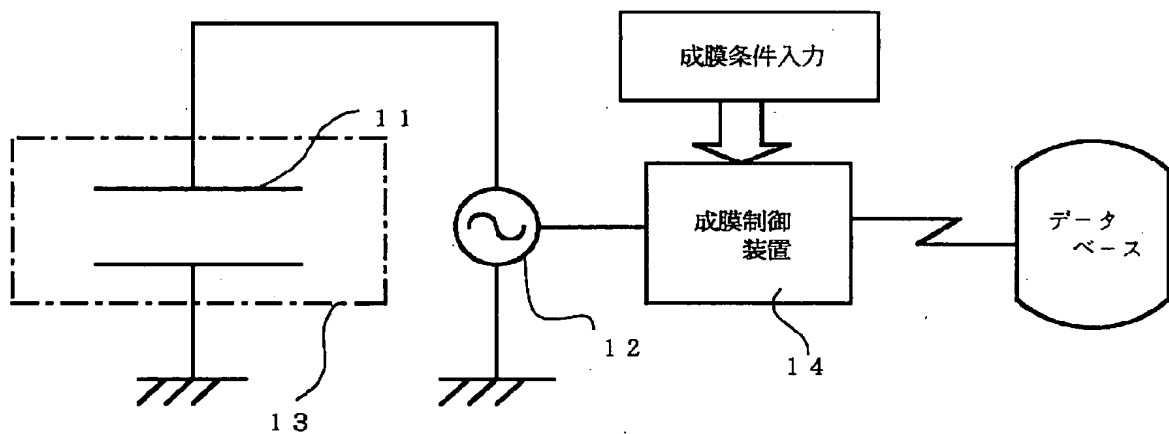
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H01L 21/31

識別記号 庁内整理番号

F1  
H01L 21/31

技術表示箇所

C